

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-326723

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 04 L 12/44  
H 04 B 10/20  
H 04 J 14/08

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

8732-5K  
9372-5K

H 04 L 11/ 00  
H 04 B 9/ 00

3 4 0

N

審査請求 有 請求項の数 2 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-110734

(22) 出願日 平成5年(1993)5月12日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 江田 昌弘

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

(72) 発明者 平岡 傑秀

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

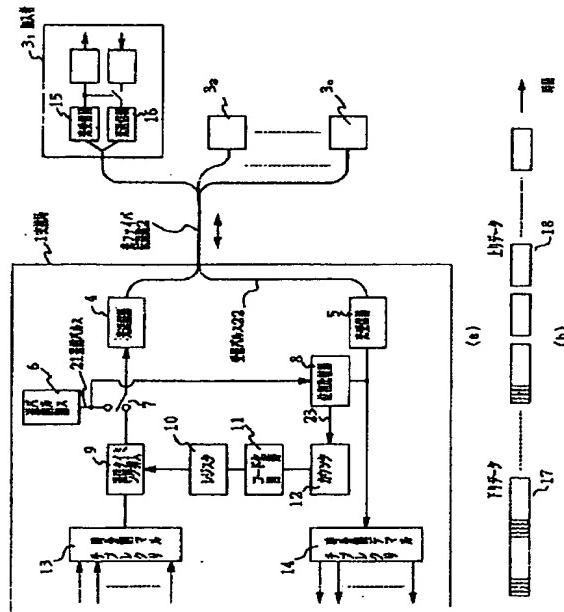
(74) 代理人 弁理士 熊谷 雄太郎

(54) 【発明の名称】スター型光加入者システムの上り方向送信タイミング決定方式

(57) 【要約】

【目的】 交換局と各加入との間の距離を自動的に測定し、その測定結果から各加入の上り方向データ送信タイミングを決定することにより、システム構築費用削減し、さらに上り方向通信のガードタイムを短くして、通信の効率を上げる。

【構成】 交換局1が各加入者3<sub>1</sub>～3<sub>n</sub>に対してバルス信号を送信し、各加入者3<sub>1</sub>～3<sub>n</sub>は交換局1からのバルス信号を受信してからある特定の時間後にバルス信号を交換局に対して送り返し、交換局は各加入者から送られたバルス信号を受信して、自分が送信したバルス信号と受信したバルス信号の位相比較を位相比較器8により行い、位相差を検出する。次にカウンタ12及びコード化回路11によりその位相差から交換局と各加入者間の距離を算出し、さらに距離から各加入者それぞれに対応する上り方向信号の送信タイミングを算出する。通常のデータ通信を行う際には、交換局は下り方向の通信を利用して、これら送信タイミング情報を各加入者に送り、各加入者はその送信タイミング情報を基にして交換局向けの上り方向のデータを送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交換局と複数の加入者が光ファイバと光分岐器でスター型に接続され、前記交換局と前記複数の加入者の間で時分割多重方式の通信が行われる光加入者システムにおいて、各加入者から前記交換局への上り方向のデータが前記交換局において受信されるときにたがいに衝突しないための、前記各加入者の上り方向データ送信タイミングを決定する際に、

パルス信号送信手段と送信パルスー受信パルス間の位相差を検出する手段とを有する前記交換局が、前記各加入者に対しパルス信号を送信し、前記各加入者は前記交換局からのパルス信号を受信してからある特定の時間後にパルス信号を前記交換局に対して送り返し、前記交換局は前記各加入者から送られたパルス信号を受信して、自局が送信したパルス信号と受信したパルス信号の位相差を検出し、該位相差から前記交換局と前記各加入者間の距離を算出し、さらに前記各距離から前記各加入者それぞれに対応する前記上り方向データ送信タイミングを算出し、該上り方向データ送信タイミング情報を前記交換局から前記各加入者への下り方向通信により前記各加入者に通知することを特徴とするスター型光加入者システムの上り方向送信タイミング決定方式。

【請求項2】 前記交換局と前記各加入者間の前記距離を、前記位相差をカウンタによりある一定の周期でカウントし、該カウント値をコード化回路により算出することによって実現し、該コード化回路はさらに算出された前記距離に基づいて前記各加入者それぞれに対応する前記上り方向データ送信タイミングを算出することを更に特徴とする請求項1に記載のスター型光加入者システムの上り方向送信タイミング決定方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スター型光加入者システムにおける時分割多重方式の通信に関し、特に、各加入者から交換局への上り方向送信データの送信タイミングを自動的に決定する方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種のスター型光加入者システムは、図3に示すような交換局30と各加入者31～34とから構成され、各加入者31～34から交換局30への上りデータ39～42は交換局30で受信されるときに衝突することを避けるために、それぞれ定められたタイミングで各加入者31～34から送信される必要がある。

【0003】 この加入者の上りデータ送信タイミングを決定するには、交換局30と各加入者31～34との間の距離をそれぞれ実際に測定し、その測定結果から各加入者31～34のデータ送信タイミングを算出して、その値を送信タイミング情報35～38として下り方向のデータ中に挿入して各加入者31～34に送り、各加入

者31～34はその送信タイミング情報35～38を基にして交換局向けの上り方向のデータを送信するという方式を探っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述のようにシステムの構築時に、交換局と各加入者との間の距離を実際に測定する場合には、測定のためのコストが必要になりシステム構築費用が上がってしまう。さらに、加入者の設定位置の異動や加入者の増設があった時にはそのつど距離の測定を行う必要がでてくる。

【0005】 本発明は従来の技術に内在する上記課題を解決する為になされたものであり、従って本発明の目的は、交換局と各加入者との間の距離を自動的に測定し、その測定結果から各加入者の上り方向データ送信タイミングを決定することを可能とした新規な上り方向送信タイミング決定方式を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する為に、本発明に係るスター型光加入者システムにおける上り方向送信タイミング決定方式は、各加入者のデータ送信タイミングを決定するときには、交換局が各加入者に対しパルス信号を送信し、各加入者は交換局からのパルス信号を受信したらある特定の時間後にパルス信号を交換局に対して送り返し、交換局は各加入者から送られたパルス信号を受信して、自局が送信したパルス信号と受信したパルス信号の位相比較を行い、位相差を検出し、次にその位相差から交換局と各加入者間の距離を算出し、さらにそれらの距離から各加入者それぞれに対応する上り方向信号の送信タイミングを算出することを特徴としている。

【0007】 通常のデータ通信を行う際には、交換局は下り方向の通信を利用して、これら送信タイミング情報を各加入者に送り、各加入者はその送信タイミング情報を基にして交換局向けの上り方向のデータを送信するものである。

## 【0008】

【実施例】 次に、本発明をその好ましい一実施例について図面を参照して具体的に説明する。

【0009】 図1(a)は本発明の一実施例を示すプロック構成図であり、(b)は動作説明図である。

【0010】 図1(a)に示すように、交換局1は光ファイバ伝送路2を介して各加入者31～34との間で時分割多重方式の通信を行う。図1(b)は通常のデータ通信を行う際の交換局における下りデータと上りデータのタイミングを示す。

【0011】 図1(a)、(b)を参照するに、本発明において、各加入者の上り方向データ送信タイミングを決定するときには、交換局1はスイッチ7をパルス送信器6側に倒しておき、パルス送信器6から送出されたパルス信号を光送信器4を通して加入者に送信する。加入

者（ここでは $3_1$ ）は受信したパルス信号を光受信器5の出力からすぐに光送信器16へ折り返して送出する。このとき、パルス信号を受信してから折り返して送出するまでの時間は他の加入者 $3_2 \sim 3_n$ においても一定時間( $T_1$ )であるとする。

【0012】次に、交換局1は、加入者 $3_1$ から折り返し送信されたパルス信号を光受信器5で受信し、その出力を位相比較器8に送る。位相比較器8は、パルス送信器6からの送信パルスと光受信器5からの受信パルスとの位相差を検出し、カウンタ12に送る。カウンタ12は、位相差がある一定の周期でカウントし、そのカウント値をコード化回路11に出力する。コード化回路11は、カウンタ12からのカウント値から交換局1から加入者 $3_1$ までの距離を算出し、さらにこの距離の値から加入者 $3_1$ に対するデータ送信タイミング情報を算出してレジスタ10に送る。

【0013】ここでレジスタ10は、そのデータ送信タイミング情報を加入者 $3_1$ 用の送信タイミング情報として記憶しておき、通常のデータ通信を行う際に、交換局1から加入者 $3_1$ への下り信号の中に加入者 $3_1$ 用の送信タイミング情報を挿入して送り、加入者 $3_1$ に対して送信タイミング情報を通知する。

【0014】位相比較器8と距離情報をコード化するコード化回路11は、例えば、AND回路、積分器、A/D変換器等により容易に実現することが可能である。

【0015】他の加入者 $3_2 \sim 3_n$ に対しても同様の方法で送信タイミング情報の算出および通知を行う。

【0016】次に、図2を用いて送信タイミング情報の算出方法について詳しく説明する。

【0017】図1、図2を参照するに、パルス送信器6から送信される送信パルス21は図2に示すようになる。そのパルス幅TPは、システム構築の条件として交換局1と加入者 $3_1 \sim 3_n$ 間の距離の最大値をLMAX(km)とすると、光ファイバ中の信号の伝送遅延がD(ns/m)であるなら、 $TP = 2LMAX \times D (\mu s)$ 以上必要となる。また、位相比較器8では、送信パルス21と、受信パルス22の反転とのANDをとり位相比較出力23としてカウンタ12に出力する。カウンタ12は、周期TS(ns)で位相比較出力23が

“H”レベルの期間カウントし、そのカウント値Kをコード化回路11に送る。コード化回路11はカウント値Kより、次式【数1】から交換局と加入者間の距離Lを算出する。

【数1】 $L = (K \times TS - T_1) / 2 / D$  (m)  
 (但し $T_1$ は加入者がパルス信号を受信してから折り返して送出するまでの時間)さらに、 $L / D$ (ns)が各加入者に対する送信タイミング情報となる。通常のデータ通信を行う時には、各加入者は、図1(b)に示した交換局における下りデータと上りデータのタイミングよりも $L / D$ (ns)だけ早い時間に上りデータを送信す

ることで、各加入者からのデータが交換局において図1(b)に示したタイミングで受信できることになる。

【0018】ここで、カウンタ12のカウント周期TS(ns)が小さい程距離測定の精度が上がり、上り方向データ送信タイミングを精度良く設定することができる。このことにより、各加入者からの上り方向データの衝突を防ぐために設けるガードタイムを短くすることが可能となる。

【0019】

10 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、交換局と各加入者間の距離を交換局内において自動的に測定し、各加入者それぞれに対応する上り方向信号の送信タイミングを算出することが可能であるために、交換局と各加入者間の距離を実際に測定する場合に比べてシステム構築費用を削減することができる。

【0020】さらに本発明によれば、カウント周期TSを小さくすることで、上り方向送信タイミング設定の精度を上げることにより、上り方向通信のガードタイムを短くし、通信の効率を上げることが可能となる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示し、(a)はシステムと交換局および加入者内のブロック構成図、(b)は交換局における下りデータと上りデータのタイミングを表す図である。

【図2】本発明の一実施例における送受信パルスと位相比較出力とカウンタのカウント点を表す図である。

【図3】従来の光加入者システムの例を示す図である。

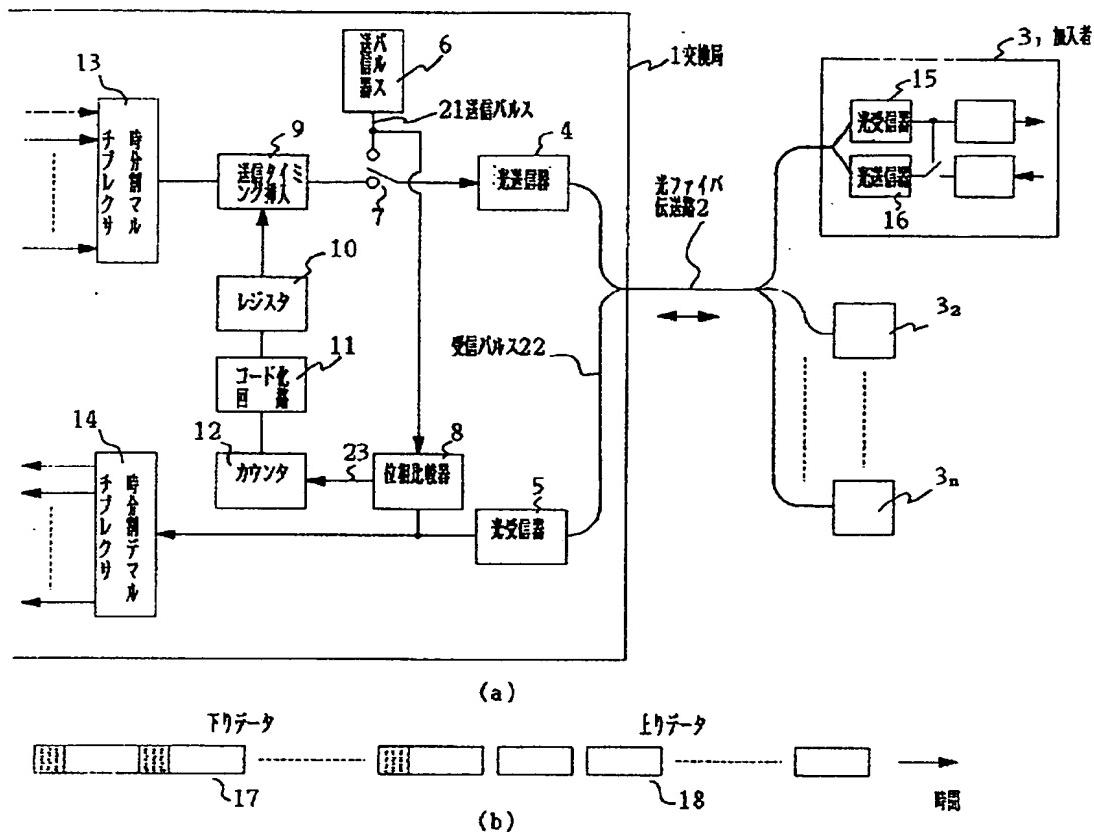
【符号の説明】

- 1 … 交換局
- 30 2 … 光ファイバ伝送路
- 31 ~ 3n … 加入者装置
- 4 … 光送信器
- 5 … 光受信器
- 6 … パルス送信器
- 7 … スイッチ
- 8 … 位相比較器
- 9 … 送信タイミング挿入回路
- 10 … レジスタ
- 11 … コード化回路
- 40 12 … カウンタ
- 13 … 時分割マルチブレクサ
- 14 … 時分割デマルチブレクサ
- 15 … 光受信器
- 16 … 光送信器
- 17 … 下りデータ
- 18 … 上りデータ
- 21 … 送信パルス
- 22 … 受信パルス
- 23 … 位相比較器出力
- 50 24 … カウンタのカウント点

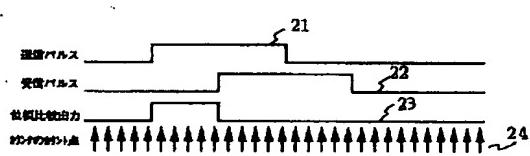
30…交換局  
31～34…加入者装置

\* 35～38…送信タイミング情報  
\* 39～42…上りデータ

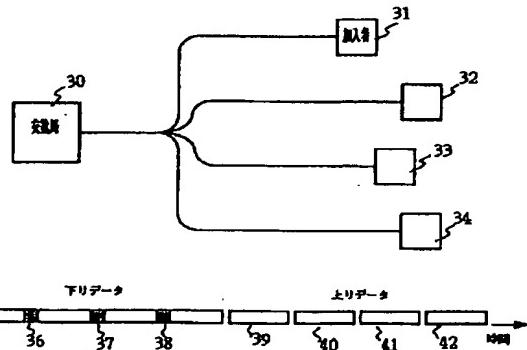
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.'

識別記号 庁内整理番号  
9372-5K

F I  
H 0 4 B 9/00

技術表示箇所  
D